
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[3683] Estruturas de Suporte e Fundações / Retaining Structures and Foundations

1.2 Sigla da área científica em que se insere

EC

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

108h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 45h 00m das quais TP: 45h 00m

1.6 ECTS

4

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[1280] Jorge Alexandre Dias dos Reis de Barros

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[1160] António José Coutinho Lopes Cabral | Horas Previstas: 45 horas

[1280] Jorge Alexandre Dias dos Reis de Barros | Horas Previstas: 45 horas

[1498] João Manuel Candeias Simão Portugal | Horas Previstas: 45 horas

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Habilitar os discentes a dimensionar, de acordo com as Normas Europeias vigentes, estruturas de suporte rígidas (objetivo 1), fundações superficiais (objetivo 2) e taludes (objetivo 3).

Saber efectuar o dimensionamento de estruturas geotécnicas de acordo com a filosofia de segurança preconizada nos Eurocódigos 1 e 7.

4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students)

The approval in the course Retaining Structures and Foundations assumes that the student reaches a level of knowledge capable to provide the following technician-scientific abilities: - capability of retaining structures design in accordance with Eurocode 7 (objective 1); - capability of shallow foundations design in accordance with Eurocode 7 (objective 2); - capability of slope design in accordance with Eurocode 7 (objective 3).

5. Conteúdos programáticos

1. EUROCÓDIGO 7

Eurocódigos. Aspectos gerais do projeto geotécnico ? categorias geotécnicas, condições de projeto, projeto por cálculo (PC), valores característicos

PC? estados limite EQU, STR, GEO, UPL e HYD; Abordagens de Cálculo

2. ESTRUTURAS DE SUPORTE RÍGIDAS

Pressão activa e passiva? solos com e sem coesão

Impulsos? teorias de Rankine e de Coulomb

Ação de forças exteriores? cargas pontual, em linha e em faixa.

Verificação da segurança? deslizamento e derrubamento

Pré-dimensionamento

Influência da água- dispositivos de drenagem

3. FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS

Capacidade resistente? condições drenadas e não drenadas

Verificação da segurança? resistência do terreno e deslizamento

Influência da água

Meios estratificados

4. ESTABILIDADE DE TALUDES

Métodos de análise de taludes infinitos. Influência da água

Métodos de análise de taludes finitos: Métodos de Taylor, Fellenius e Bishop. Influência da água.



5. Syllabus

1. EUROCODE 7

Introduction. Design? EQU, STR, GEO, UPL e HYD limits states. Design approaches DA1, DA2 e DA3

2. RETAINING STRUCTURES

Retaining structures? active and passive earth pressure. Rankine?s theory. Coulomb?s theory. External loading. Analysis and design to the ultimate state limit of sliding and overturning. Design example. Water influence

3. SHALLOW FOUNDATIONS

Shallow Foundations: Bearing capacity theories. Design under drained and undrained conditions. Eurocode 7 formulation. Design examples. Effect of ground water on bearing capacity. Soils multilayers

4. SLOPES STABILITY

Infinite slope methods of analysis. Water influence. Finite slope methods of analysis: Methods of Taylor, Fellenius and Bishop. Water influence.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Capítulos 1 e 2 permitem cumprir objetivo 1.

Capítulos 1 e 3 permitem cumprir objetivo 2.

Capítulos 1 e 4 permite cumprir objetivo 3.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

Chapters 1 and 2 allow students to achieve objective 1.

Chapters 1 and 3 allow students to achieve objective 2.

Chapters 1 and 4 allow students to achieve objective 3.



7. Metodologias de ensino
(avaliação incluída)

A metodologia de ensino baseia-se na resolução de problemas reais relativos ao dimensionamento de estruturas de suporte, fundações superficiais e taludes, recorrendo a casos de estudo.

Avaliação por exame final com duração de 2h30m.

FÓRMULA DE CÁLCULO DA CLASSIFICAÇÃO FINAL

$$CF = CE = 0,30 \times PT + 0,70 \times PP$$

Representando,

CF ? Classificação final (mínimo de 9,50 valores);

CE - Classificação do exame;

PT ? Classificação da Parte Teórica do exame (0 a 20 valores);

PP ? Classificação da Parte Prática do exame (0 a 20 valores).

**7. Teaching methodologies
(including assessment)**

The teaching methodology is based on the resolution of real problems concerning the design of retaining structures, shallow foundations and slopes, using case studies.

Assessment by final exam with 2h30m duration.

FORMULA FOR FINAL GRADE COMPUTATION

$$FG = EG = 0,30 \times TG + 0,70 \times PG$$

With,

FG ? Final Grade (minimum grade 9,50);

EG - Exam Grade;

TG ? Grade of Theoretical Part of Exam (0 to 20);

PG ? Grade of Practice Part of Exam (0 to 20).

**8. Demonstração da coerência
das metodologias de ensino
com os objetivos de
aprendizagem da unidade
curricular**

A unidade curricular versa o estudo das teorias para cálculo de impulsos de terras e sua aplicação ao dimensionamento externo de estruturas de suporte rígidas. Inclui também o estudo dos métodos de dimensionamento de fundações superficiais aos estados limites últimos, bem como os métodos de análise de estabilidade de taludes, de acordo com os Eurocódigos 1, 2 e 7.

A metodologia de ensino baseia-se em exercícios de aplicação do programa teórico, com resolução pelos alunos de casos de estudo, no que se refere a:

Estruturas de suporte rígidas - resolução de 10 problemas de dimensionamento (objetivo 1);

Fundações superficiais - resolução de 4 problemas de dimensionamento (objetivo 2);

Estabilidade de taludes - resolução de 5 problemas de dimensionamento (objetivo 3).

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

In the course Retaining Structures and Foundations it is taught the classical theories for earth pressure calculations and its application to the geotechnical design of retaining structures. The design methods for shallow foundations to the ultimate states are also taught and the slope stability analysis methods. All the subjects are taught in accordance with Eurocode 7, adjusted to the practice, and in order to prepare the student for the application of this knowledge in the resolution of real problems in the geotechnical area.

The teaching methodology is based on the resolution of real problems concerning the design of retaining structures, shallow foundations and slopes, using case studies:

Retaining structures - resolution of 10 design problems (objective 1);

Shallow foundations - resolution of 4 design problems (objective 2);

Slope stability - resolution of 5 design problems (objective 3).

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

1. Textos de apoio pedagógico da Unidade Curricular;
2. Sebenta de Fundações - Carlos dos Santos Pereira, AEIST, 2005 - Elementos teóricos;
3. Fernandes, M. M., "Analysis and Design of Geotechnical Structures", CRC PRESS, 2021;
4. Budhu, M., "Soil Mechanics and Foundations", JOHN WILEY & SONS, 2ª Edição, 2006;
5. Abramson, L. W., Lee, T. S., Sharma, S. & Boyce, G. M., "Slope Stability and stabilization methods". John Wiley & Sons, Inc., 2002;
6. NP EN1997 - 1 (2010) - "Eurocódigo 7. Projecto Geotécnico, Parte 1: Regras gerais", IPQ;
7. Coelho, S., "Tecnologia de fundações" - EPGE, 1996. ISBN 972-8326-22-X;
8. Braja M. Das, Sobhan, K., "Principles of Geotechnical Engineering", CENGAGE Learning, 9ª Edição, 2016.

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26